

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 8 4 4 3 9

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

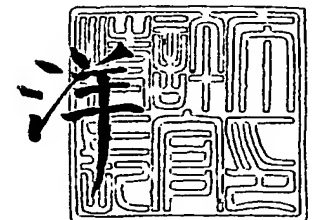
J P 2 0 0 4 - 0 8 4 4 3 9

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2 0 0 5 年 4 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 0001812-01
【提出日】 平成16年 3月23日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01S 5/125
H01S 5/0683
G02F 1/37

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内
【氏名】 藤井 一成

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内
【氏名】 古川 幸生

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】
【識別番号】 100086483
【弁理士】
【氏名又は名称】 加藤 一男
【電話番号】 04-7191-6934

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012036
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9704371

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

DBR部と位相部と活性部とを有するDBRレーザーと、光波長変換素子と、制御手段とを有する変調光源において、

前記制御手段は、前記DBR部と前記位相部との少なくともいずれか一方をPWM信号に基づく電流により変調制御する手段であり、

前記活性部は、概略一定の電流が供給される部であることを特徴とする変調光源。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記DBR部を前記PWM信号に基づく電流により前記変調制御する手段であり、前記位相部は、概略一定の電流が供給される部であることを特徴とする請求項 1 に記載の変調光源。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記DBR部および前記位相部のそれぞれを前記PWM信号に基づく電流により前記変調制御する手段であることを特徴とする請求項 1 に記載の変調光源。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の変調光源と、光偏向器とを少なくとも有する画像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の変調光源と、光偏向器と、感光体を少なくとも有することを特徴とする電子写真方式の画像表示装置。

【請求項 6】

DBR部と位相部と活性部とを有するDBRレーザーと、光波長変換素子と、制御手段とを有する変調光源の駆動方式において、

前記制御手段によって前記DBR部と前記位相部との少なくともいずれか一方をPWM信号に基づく電流により変調制御し、

前記活性部に概略一定の電流を供給することを特徴とする変調光源の駆動方式。

【請求項 7】

前記位相部に概略一定の電流を供給することを特徴とする請求項 6 に記載の変調光源の駆動方式。

【請求項 8】

前記DBR部および前記位相部のそれぞれを前記PWM信号に基づく電流により変調することを特徴とする請求項 6 に記載の変調光源の駆動方式。

【書類名】明細書

【発明の名称】変調光源、それを有する画像表示装置、および変調光源の駆動方式

【技術分野】

【0001】

本発明は、DBR(Distributed Bragg Reflector)レーザーを用いる変調光源、それを有する表示装置、および光変調方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、SHG(Second Harmonic Generation)レーザー光源が提案されている(特許文献1参照)。図8はその構成を示す図である。図示されるように、DBR部1013、位相部1012、活性部1011を備えるDBRレーザー1010と、SHG素子1020と、制御部1030とが設けられている。制御部1030は、DBR部1013、位相部1012の電流を一定の変化電流比で変化させて、SHG光の強度を変調する。また、制御部1030は、SHG素子1020からの第2高調波光を受光した光検出器の検出結果を基にSHG光の強度を変調する。

【0003】

さらに、PWM(Pulse Width Modulation)信号に基づき活性部1011の電流を変調し、レーザーの発振時間を制御することにより階調を表現する方法が、レーザービームプリンタ等で一般に用いられている。

【特許文献1】特開2002-43683号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1では、DBR部1013、位相部1012の電流を一定の変化電流比で変化させてSHG光の強度を変調する方式を用いており、光ディスク等の記録用途でのON-OFFの2値を表現するには有効である。しかし、本発明者は、この技術であると高分解能の階調表現をするためには高精度なアナログ回路が必要となり、さらには環境温度の変化等でSHG光の変換効率のピーク点がずれた場合に、階調表現の線形性が損なわれるという問題に気づいた。

【0005】

また、特許文献1では、活性部1011に任意のPWM信号のパターンによる電流を注入することで所望のSHG光の強度を得る例も示されているが、この場合、PWM信号のパターンにDBRレーザー1010の温度および光波長変換素子1020の温度が依存するという問題がある。その結果、DBRレーザー1010の発振波長および光波長変換素子1020の位相整合波長がPWM信号のパターンに依存し、SHG光の強度が一定とならない。

【0006】

本発明は、そのような課題を解決することを目的とし、より具体的には、DBRレーザーおよび光波長変換素子の熱的安定性を維持する、すなわちPWM信号のパターンに依存せずにSHG光を高分解能に階調表現することを容易に実現できる変調光源を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

よって、本発明は、DBR部と位相部と活性部とを有するDBRレーザーと、光波長変換素子と、制御手段とを有する変調光源において、前記制御手段は、前記DBR部と前記位相部との少なくともいずれか一方をPWM信号に基づく電流により変調制御する手段であり、前記活性部は、概略一定の電流が供給される部であることを特徴とする変調光源を提供する。

【0008】

また、本発明は、DBR部と位相部と活性部とを有するDBRレーザーと、光波長変換素子と、制御手段とを有する変調光源の駆動方式において、前記制御手段によって前記DB

R部と前記位相部との少なくともいずれか一方をPWM信号に基づく電流により変調制御し、前記活性部に概略一定の電流を供給することを特徴とする変調光源の駆動方式を提供する。

【発明の効果】

【0009】

本発明により、SHG光を高分解能に階調表現することを容易に実現する変調光源を提供できる。また、本発明により、DBRレーザーおよび光波長変換素子の熱的安定性を維持する、すなわちPWM信号のパターンに依存しない変調光源を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の実施の形態に係る変調光源は、DBR部と位相部と活性部とを有するDBRレーザーと、光波長変換素子と、制御手段とを有する変調光源において、前記制御手段は、前記DBR部と前記位相部との少なくともいずれか一方をPWM信号に基づく電流により変調制御する手段であり、前記活性部は、概略一定の電流が供給される部であることを特徴とする変調光源である。その結果、DBRレーザーおよび光波長変換素子の熱的安定性を維持する、すなわちPWM信号のパターンに依存せずにSHG光の高分解能な階調表現を実現する。

【0011】

以下さらに詳細に説明する。

図1は、本実施の形態に係る変調光源の構成を示す模式図である。符号1は変調光源、2はDBRレーザー、3は光波長変換素子、4は制御部、5はDBR部、6は位相部、そして7は活性部を示す。

【0012】

DBRレーザー2は、DBR部5、位相部6、活性部7から構成されている。活性部7から発せられた基本波が光波長変換素子3へ入射し、光波長変換素子3は変調波を出す。より具体的には、基本波は赤外波であり、変調波はSHG光である。

【0013】

図2に、光波長変換素子3の位相整合波長付近におけるSHG光の強度の一例を示す（横軸は、基本波の波長の位相整合波長からのずれを表す）。図2に示すように、位相整合波長から0.08nm基本波の波長がずれると、SHG光の強度は概略ピーク値の50%になり、位相整合波長から0.4nm以上基本波の波長がずれると、SHG光の強度は概略0%となる。

【0014】

制御部4は、外部からの信号（より具体的には画像信号）による画素の階調に応じてパルス幅変調信号であるPWM信号を生成し、DBR部5と位相部6との少なくともいずれか一方をPWM信号に基づく電流により変調制御する。より詳しくは、DBR部5と位相部6との少なくともいずれか一方に入れる電流をPWM信号に基づき制御することにより、基本波の発振波長が変化する。これにより、図2に示した光波長変換素子3の特性を利用し、SHG光を変調する。より詳しくは、PWM信号のOFF時の基本波の波長がSHG変換効率を概略0%とするようにOFF電流を設定し、ON時の基本波の波長がSHG変換効率を概略ピークとするようにON電流を設定し、SHG光の発光時間を制御することにより階調を表現するものである。この場合、活性部7には、PWM信号の変調時間に対して概略一定の電流が供給されている。

【0015】

一方、階調表現するために、直接DBRレーザーの発振時間を制御する方式も考えられる。しかしながら、この手法では、活性部に任意のPWM信号のパターンによる電流が注入されるためDBRレーザーの温度が変化し、DBRレーザーの発振波長が変わることから、安定したSHG光の出力が得られない。また、基本波の出力が変化することにより、基本波が入射する光波長変換素子の温度が変化することから位相整合波長が変わるので、安定したSHG光の出力が得られない。この現象は、高出力の変調光源を実現しようとした際、顕著に現れる。

【0016】

よって、活性部7に概略一定の電流を供給し、DBR部5と位相部6との内、少なくともいずれか一方をPWM信号に基づく電流により変調制御することにより、DBRレーザー2および光波長変換素子3の熱的安定性を維持する。すなわち、PWM信号のパターンに依存して特性が劣化することなく、SHG光を高分解能に（例えば256階調に）階調表現することを実現できる。

【実施例】

【0017】

<第1の実施例>

以下、より具体的な本発明の第1の実施例について図面を用いて説明する。

図1は本実施例による変調光源1の構成図である。図1において、DBRレーザー2は、回折格子が形成されたDBR部5、位相部6、活性部7からなり、波長1064nmの基本波光を発生する。光波長変換素子3は周期的分極反転導波路構造を有するLN結晶からなり、DBRレーザー2から発せられた基本波光を波長変換して波長532nmのSHG光を出力する。

【0018】

本実施例では、DBR部5をPWM信号に基づく電流により変調制御し、位相部6と活性部7に、PWM信号の最大パルス幅における時間に対して十分大きい時間において（例えば μsec オーダの時間）、概略一定の電流を供給している。この場合、基本波の発振波長はDBR部5の電流に対して図3のように変化する。光波長変換素子3の位相整合波長を図3のA点の波長になるように予め調整しておいた状態で、図3のA点のDBR電流をPWM信号のON値、B点をPWM信号のOFF値として、基本波を光波長変換素子3によりSHG光に変換した場合、パルス幅とSHG光のアナログ的な強度の関係は図4に示すようになる。

【0019】

図4は、PWM制御により256階調を出す場合のONが占めるパルス幅を横軸にとったパルス幅とSHG光強度との関係を表すグラフである。図4に示すように、A点、B点の二値をPWM信号で変調することで、概略線形な階調表現が可能である。パルス幅が狭い領域でパルス幅に対するSHG光の強度の変化量が少ないのは、その時間内で波長変化がA点まで到達しないことによる。このように、パルス幅とSHG強度の関係が連続であり概ね線形であることから、PWM信号を用いて階調表現を行うことが可能となる。さらに、仮にA点（ON値）が変換効率のピークからずれた場合においても、パルス幅に対して概ね線形にSHG光強度を制御できるので、特別な工夫をすることなく階調を表現することが可能である。本実施例においては256階調を表現することが可能となる。

【0020】

<第2の実施例>

第1の実施例では、DBR部5にのみPWM信号を入力する例を示したが、DBR部5と位相部6の両方をPWM信号に基づく電流により変調制御しても同様な効果を得ることができる。

【0021】

図5に、DBR部5の電流と位相部6の電流と基本波の発振波長の関係を示す。等高線は波長を示しており、原点から右上に行くほど波長は小さくなっている。本実施例では、光波長変換素子3の位相整合波長である図中C点をON値、D点をOFF値となるように予め調整して変調制御を行う。

【0022】

本実施例においては、DBR部5の電流と位相部6の電流の総和を常に概略一定としたPWM信号に基づく電流により変調制御を行っている。そのため、そこで発生する熱量を概ね一定にすることができ、第1の実施例に比べ、より熱的安定が保たれるという効果が得られる。

【0023】

さらに、信号源をDBR部用、位相部用それぞれ独立に設けてもよいが、PWM信号に基

づく変調電流をON時にはDBR部に、OFF時には位相部に供給するように回路を構成することで、1つの信号源で制御を行うことも可能である。さらに、DBR部5の電流と位相部6の電流の総和が一定でなくてもよく、多様な形態をとり得る。

【0024】

加えて、位相部6のみをPWM信号に基づく電流により変調制御しても、同様な効果を得ることができる。ただし、一般に位相部6は、DBR部5に対して注入電流に対して波長変化の割合が少なく、所望の波長変化を得るには、より大きな電流変化が必要となるため、少なくともDBR部5を制御することが望ましい。

【0025】

<第3の実施例>

次に、本発明の第3の実施例について図面を用いて説明する。

図6は、本発明の第3の実施例における画像表示装置の模式的な構成図である。図中、701は第1の実施例と第2の実施例で説明したような緑色レーザー光を出力する変調光源からなる緑色光源、703は半導体レーザーモジュールからなる赤色光源、705は半導体レーザーモジュールからなる青色光源、707はダイクロイックミラー、709は水平走査素子、711は垂直走査素子、713は投影面である。

【0026】

光源701、703、705から出力された光ビームはダイクロイックミラー707によって合波される。合波された光ビームは2つの走査素子709、711によって走査され、投影面713上に走査線を形成する。赤、緑、青各色の画像情報に基づいて光源701、703、705を変調することで、投影面713上に所定の画像を表示することができる。

【0027】

本発明による変調光源は半導体レーザーと同等の変調性能を有しており、赤、緑、青それぞれを同じように変調できるので、高分解能の階調表現が可能な画像を表示できる。

【0028】

<第4の実施例>

次に、本発明の第4の実施例について図面を用いて説明する。図7は、本発明の第4の実施例における画像表示装置の模式的な構成図である。図中、1は第1の実施例と第2の実施例で説明したような変調光源、8は光偏向器、9は感光体である。変調光源の波長は感光体9の波長感度によって最適に決められている。

【0029】

変調光源1から出射されたSHG光は光偏向器8によって1次元に偏向され、感光体9上に画像を形成する。本実施例により、電子写真方式の画像形成装置に本発明の変調光源を用いることで、高分解能の階調表現が可能な電子写真を表示できる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】 本発明の第1の実施例の変調光源の模式的な構成図。

【図2】 光波長変換素子の特性を説明する図。

【図3】 DBR部電流と基本波の発振波長の関係を説明する図。

【図4】 階調表現を説明する図。

【図5】 DBR部電流と位相部電流と基本波の発振波長の関係を説明する図。

【図6】 本発明の第3の実施例の画像表示装置の模式的な構成図。

【図7】 本発明の第4の実施例の画像表示装置の模式的な構成図。

【図8】 背景技術を説明する図。

【符号の説明】

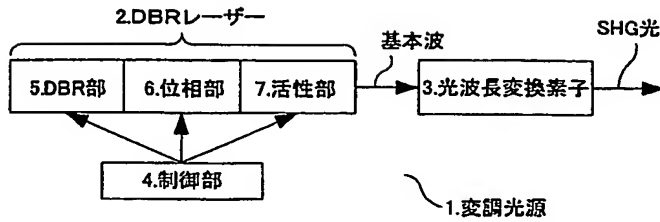
【0031】

- 1 変調光源
- 2 DBRレーザー
- 3 光波長変換素子
- 4 制御部

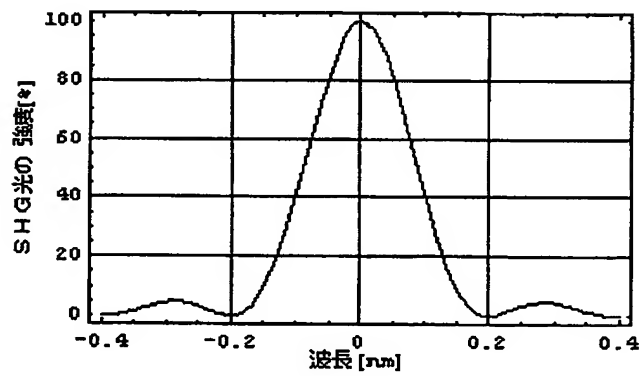
- 5 DBR部
- 6 位相部
- 7 活性部
- 8 光偏向器
- 9 感光体
- 701 緑色光源
- 703 赤色光源
- 705 青色光源
- 707 ダイクロイックミラー
- 709 水平走査素子
- 711 垂直走査素子
- 713 投影面

【書類名】 図面

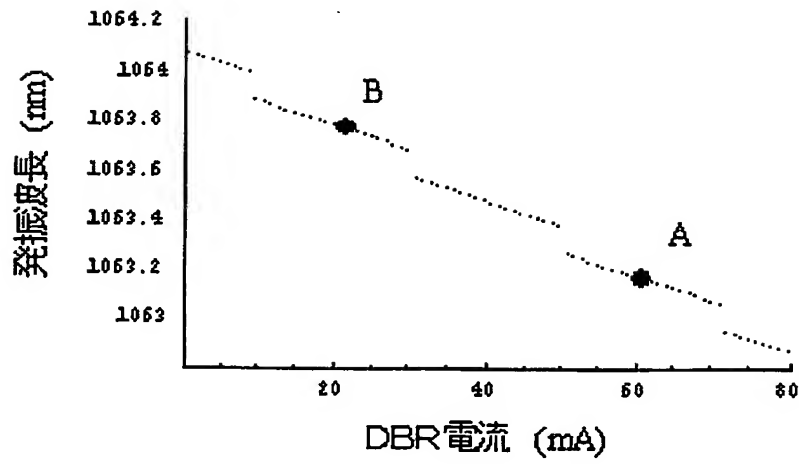
【図 1】



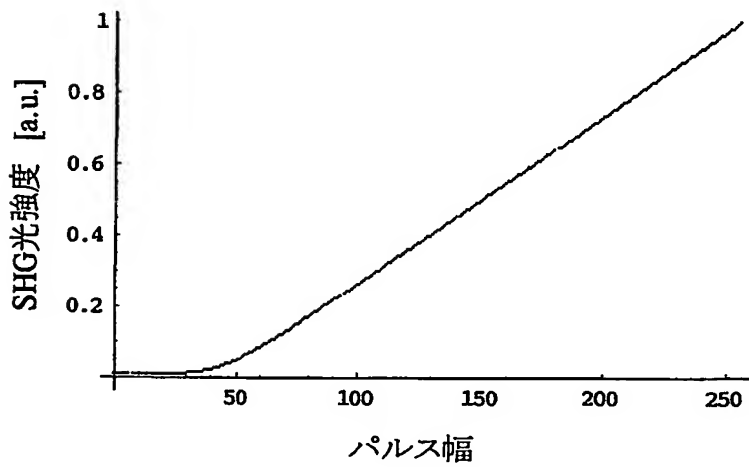
【図 2】



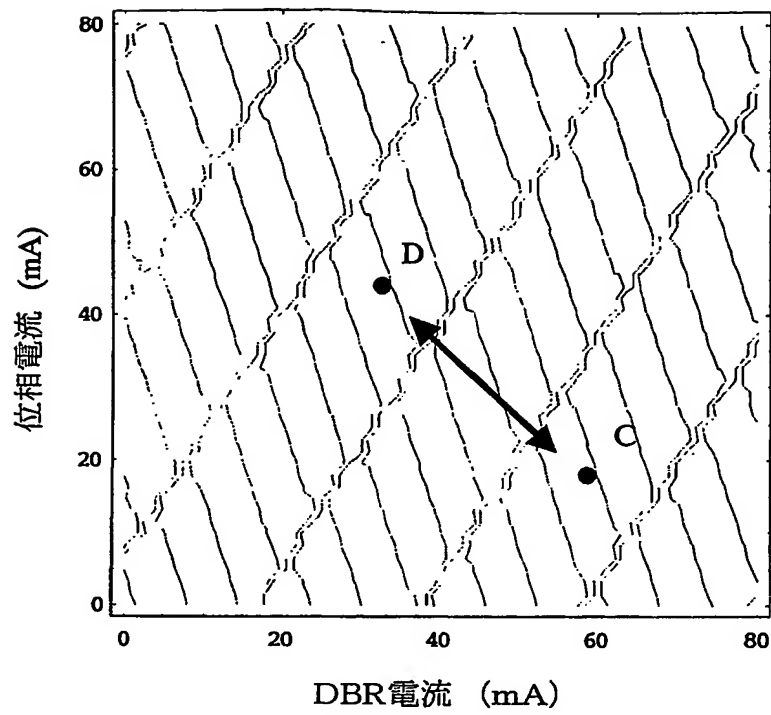
【図 3】



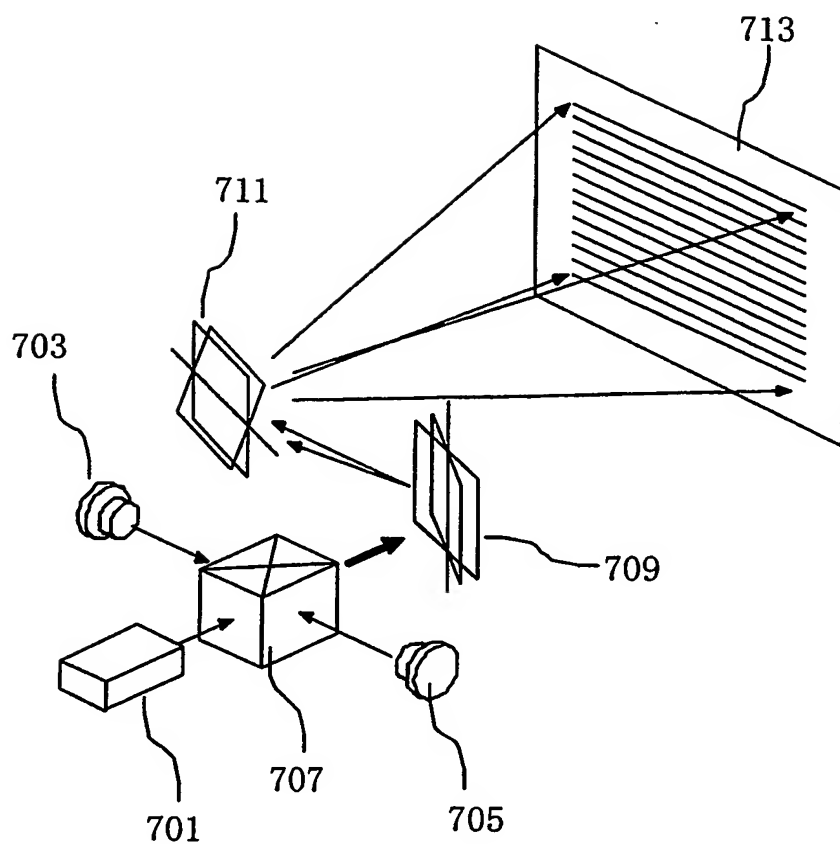
【図 4】



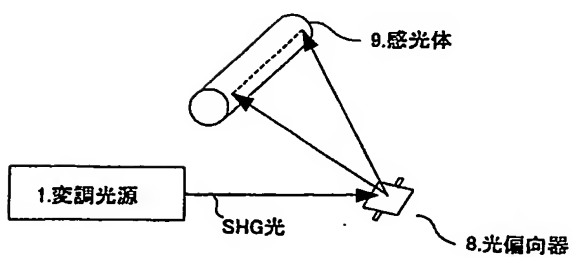
【図 5】



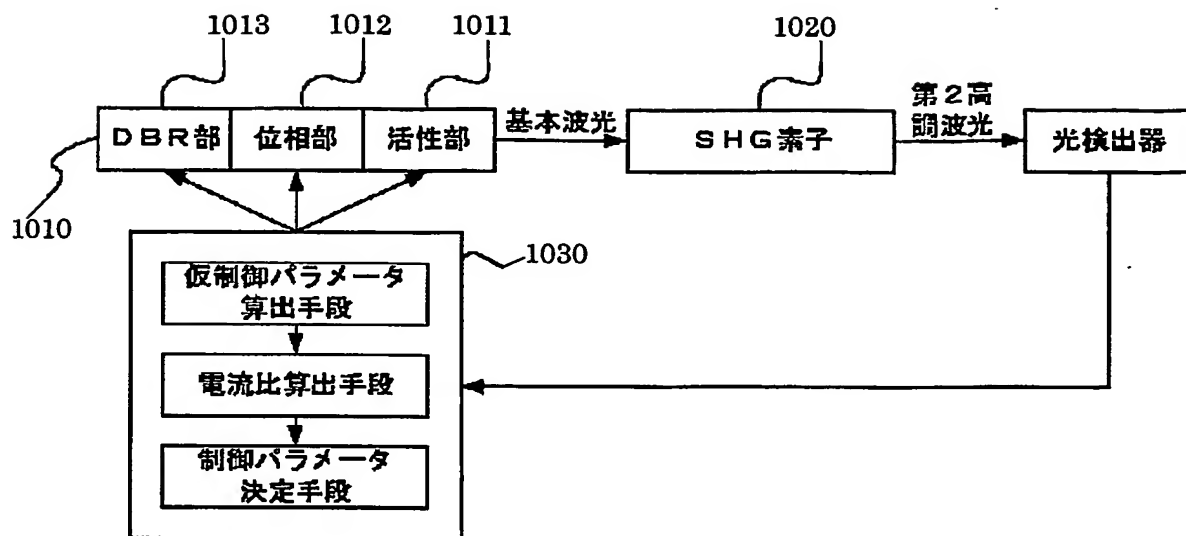
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 活性部の熱的安定性を維持できる変調光源を提供することである。

【解決手段】 変調光源1は、D B R部5と位相部6と活性部7とを有するD B Rレーザー2と、D B Rレーザー2から基本波を受けてS H G光を出す光波長変換素子3と、D B Rレーザー2を制御する制御手段4とを有する。活性部7には、P W M信号の変調時間に対して概略一定の電流を与え、D B R部5と位相部6の少なくともいずれか一方をP W M信号に基づく電流により変調制御する。

【選択図】 図1

特願 2004-084439

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キャノン株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005618

International filing date: 18 March 2005 (18.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-084439
Filing date: 23 March 2004 (23.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse